

ИДЕНТИФИКАЦИЯ СТИЛЬБИТА МЕТОДАМИ СИНХРОННОГО ТЕРМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Нагорная Е.О.

Научный руководитель к.г.-м.н. Ю.В. Попов

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, nagornaja.5062@yandex.ru

Цеолиты широко распространены в некоторых гипергенных обстановках, в миндалинах и трещинах эффузивных пород, входят в состав низкотемпературных гидротермальных и метаморфических минеральных ассоциаций. Обладая сходством состава, кристаллических структур и изменчивостью за счет способности к катионному обмену и изменению содержания кристаллизационной воды, природные цеолиты довольно сложно идентифицируются, особенно в полиминеральных агрегатах. Важным методом их определения является синхронный термический анализ, поскольку у разных их минеральных видов хорошо выражены различия в температурах и объемах выделения цеолитной воды и высокотемпературные фазовые переходы [Földvári, 2011; Gattardi, Galli, 1985].

В работе приведены сведения о диагностических термических свойствах стильбита, основанные на результатах исследования образцов из коллекции Минералогического музея Института наук о Земле ЮФУ и анализе опубликованных данных. Работа выполнена в период камерального этапа геологической практики 2017 г. на базе ЦКП «Центр исследований минерального сырья и состояния окружающей среды» ЮФУ. Эксперименты проведены на установке STA 449C «Jupiter» в динамической воздушной (окислительной) атмосфере при скорости нагрева 10 К/мин в температурном диапазоне 50-1000°C; использовались корундовые тигли с крышкой. Образцы предварительно изучались с целью установления однородности и состава электронно-зондовыми методами

с использованием электронного микроскопа Tescan VEGA LMU II с системой микроанализа INCA Energy 450/XT. Состав цеолита (в вес.%): Na – 0.3(±0.1)%, Al – 7.2(±0.2)%, Si – 26.1(±0.3)%, Ca – 5.2(±0.2)%, K < 0.1%; соответствует Са-стильбиту. Интерес к этому минералу связан с проведением исследований в направлении разработки методов изучения эвпелатических осадков с использованием включающего СТА комплекса методов [Попов, 2016].

Имеющиеся данные о термических эффектах стильбита, полученные на основании содержащихся в работах [Юдин, 1994; Földvári, 2011; Gattardi, Galli, 1985] данных и результатов экспериментов, приведены в таблице.

Суммарная потеря массы по данным эксперимента (монофракция стильбита) составила 16,9%; типичная по опубликованным данным – 16-19% [Юдин, 1994; Földvári, 2011]. Показательными являются не только диагностические эффекты, но и динамика процессов дегидратации, фиксируемая первой производной функции ДСК (рис. 1).

В проведенных мною экспериментах по изучению смеси стильбит – смектит (25, 50, 75 вес.%) отчетливо сохраняется фиксируемая первой производной ДСК стадийная динамика дегидратации цеолита – первый этап завершается при температуре ~184°C, второй – при ~300°C (рис. 2); это соответствует представлениям о выделении соответственно 15 и 13 молей воды [Gattardi, Galli, 1985]. Полученные данные о характере динамики дегидратации могут использоваться для определения стильбита в цеолит – глинистых смесях.

Автор	Температура дегидратации (°C)						Температура трансформации (°C)
	100-200	200-300	300-400	400-500	700-800	800-900	
эксперимент	182	254	270-320				481 (870, 970)
Юдин, 1994	176,7	257,9	261				485,1
Koizumi, 1953	100, 191	261					
Pecsi, 1962		230,290					870
Batiasvili, 1972		250					470-550
Break, 1973	191	262					500
Наседкина- Наседкин, 1967		210			740		450, 490
Smykatz Kloss, 1974	100	200-204, 276-288				850	481, 510
Иванова и др., 1974		200-230					470-550
Gottardi, Galli, 1985	(70)	175	250	500			
Ullrich et al. 1988	100-140	200-280	280-320				960

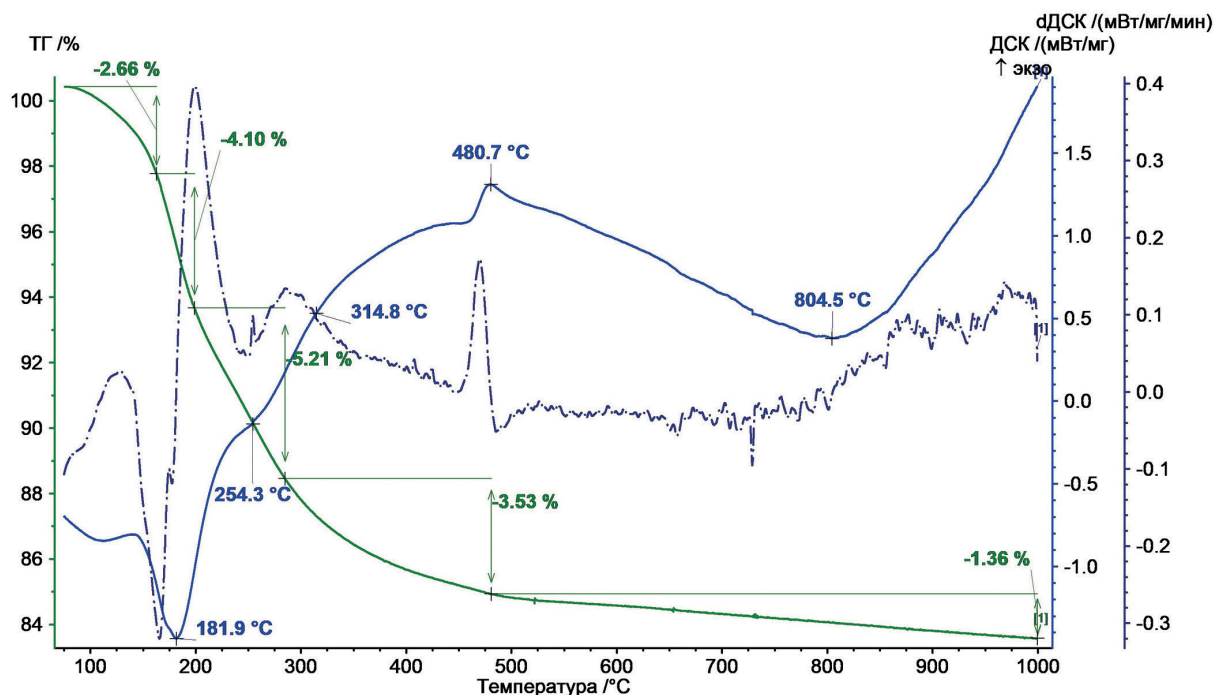


Рис. 1. Результаты СТА Са-стильбита автора

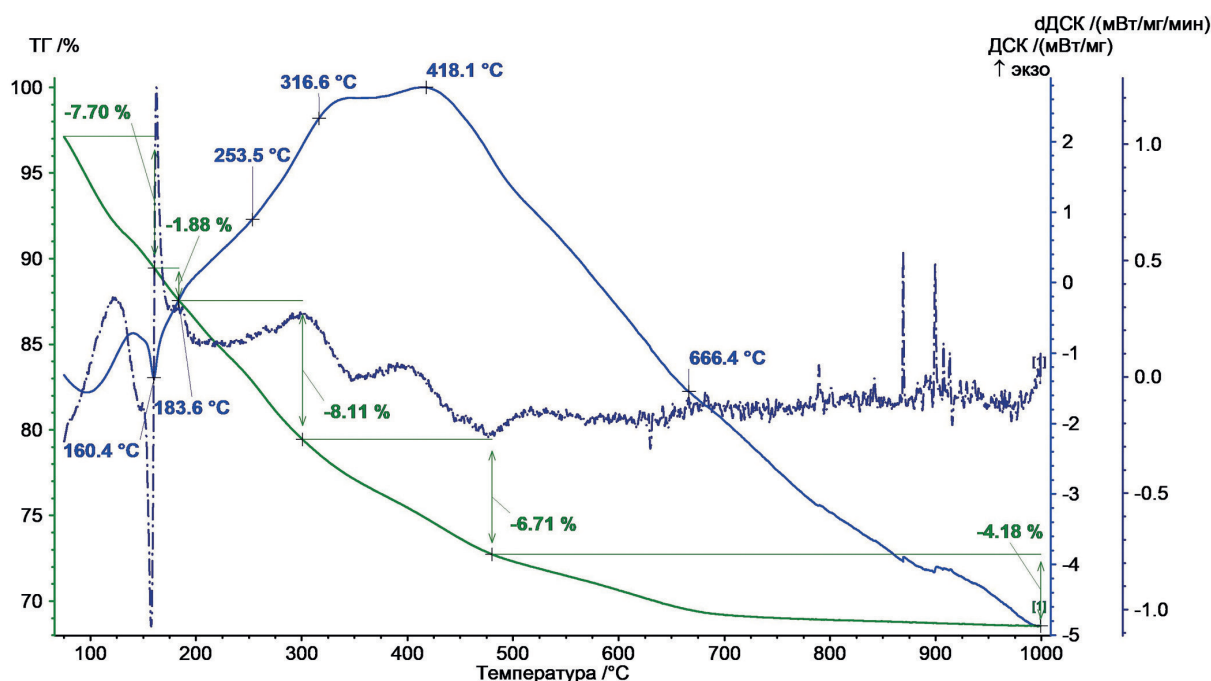


Рис. 2. Результаты СТА смеси Са-стильбита и смектита (75:25)

ЛИТЕРАТУРА

1. Попов Ю.В. Минеральный состав эвпелагических осадков: особенности состава и методов исследований // Инновационные перспективы Донбасса. Материалы III Международной научно-практической конференции. Том 7. Перспективные технологии в геологоразведочной и нефтегазовой отраслях, геодезии и маркшейдерии - Донецк, 2016. С. 5-8.
2. Юдин Р.Н. Комплексный термический анализ минералов. Словарь-атлас (НСОММИ. Методические рекомендации №101). – М.: ВИМС., 1994. 95 с.
3. Földvári M. Handbook of thermogravimetric system of minerals and its use in geological practice. Copyright Geological Institute of Hungary. Volume 213. 2011. 180 p.
4. Gattardi G., Galli E.: Natural zeolites. In series: Minerals, Rocks and Inorganic Materials. Springer Verlag, Berlin–Heidelberg–Tokyo. 1985. 408 p.